

当院における過去5年間の血液培養実施状況

岩田 一美 杉山八寿子 岡部ゆかり
羽山 祐子 黒山 祥文 前澤 圭亮
佐野あゆみ 田村 菜緒

静岡赤十字病院 検査部

要旨：血液培養検査は感染症診断において重要な検査である。当院において2008年1月から2012年12月の5年間に提出された血液培養を対象とし、提出検体数、複数セット採取率、陽性検出率、検出菌について集計を行ったので報告する。機器は全自動培養装置BacT/ALERT-3Dを用い7日間培養した。提出件数は2008年3,727件、2010年4,840件、2012年4,899件と2010年に急増している。複数セット採取率も同様の傾向であり、2008年に42%の複数セット採取率が2010年以降60%まで増加した。陽性検出率は2010年以降17%前後を推移している。検出菌はコアグラエゼ陰性ブドウ球菌（CNS：Coagulase -negative- staphylococci）、腸内細菌群で50%を占めており、次いでBacillus、腸球菌、メチシリン耐性黄色ブドウ球菌（MRSA：Methicillin-resistant Staphylococcus aureus）が上位を占めた。陽性になるまでの時間は、87%が2日以内である。当直時間帯に血液培養が陽性転化した率は70%占めており、休日陽性化した率も20%を占めていた。

血液培養精度向上のためには現状を認識し、2セット摂取の推奨とともに、コンタミネーションの減少につとめる必要がある。また陽性報告の遅れは適切な治療の遅れにつながる。迅速な対応のため2012年12月より業務改善を行い、当直者によるサブカルチャー、休日の細菌業務を行うこととした。

Key words：血液培養、複数セット採取率、陽性率、検出菌

I. はじめに

敗血症、細菌性心内膜炎、カテーテル関連血流感染において血液培養検査は重要な検査である。採取のタイミングなどの条件もあり、敗血症でかならず陽性となるわけではないが、血液培養により臨床的に重要な菌が検出された場合には、感染症の診断、また抗菌薬感受性の結果から適切な治療をすることができる。そこで検出率をあげるため、複数セット採取の推奨など取り組まれてきた。今回当院の血液培養検査の状況を把握するため5年間の集計を行ったので報告する。

II. 対象と方法

当院において2008年1月1日から2012年12月31日までの5年間に提出された血液培養21,612件を

対象とした。血液培養ボトルはFA培養ボトル（好気用）、FN培養ボトル（嫌気用）、PF培養ボトル（小児用）を使用し、自動血液培養装置BacT/ALERT 3D（シスメックス）にて7日間培養を行った。菌の同定には主に同定感受性装置VITEK2（シスメックス）を使用し、菌種によっては同定用キットも使用した。

III. 結 果

1. 年代別提出件数と陽性率（図1）

提出された検体の年齢分布をみると当院では74%が60歳以上であり、50歳以上の提出が81%を占める。培養陽性となった症例の年齢分布も同様に推移しているが、86%が60歳以上であり、特に70歳代、80歳代の陽性率が高かった。

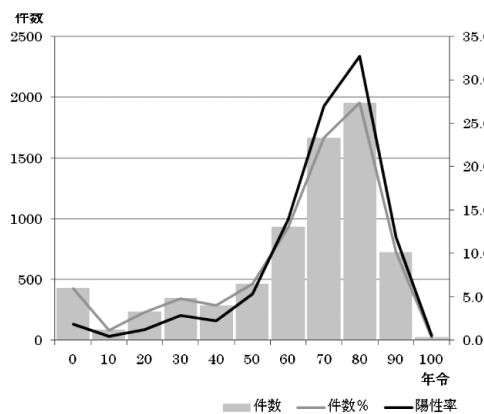


図1 年代別提出件数

2. 提出件数と複数セット採取率 (図2, 3)

2012年の提出件数は2008年と比較して1.3倍に増加していた。2010年に急増し、以後同様に推移している。複数セット採取件数も2010年に急増し、5年間で1.7倍増加している。提出率でみると、2008年に42%だった複数セット採取率は2012年には59%となっている。その内訳として、外来患者の複数セット採取率は5年間で75%～80%とあまり変動はみられないが、入院患者の複数セット採取率が1.8倍に増加していた。

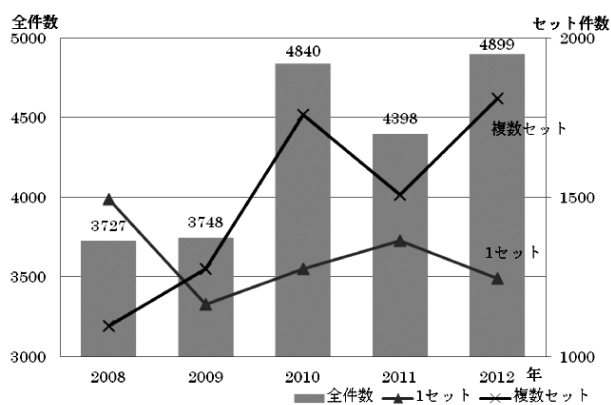


図2 5年間の全件数とセット件数の推移

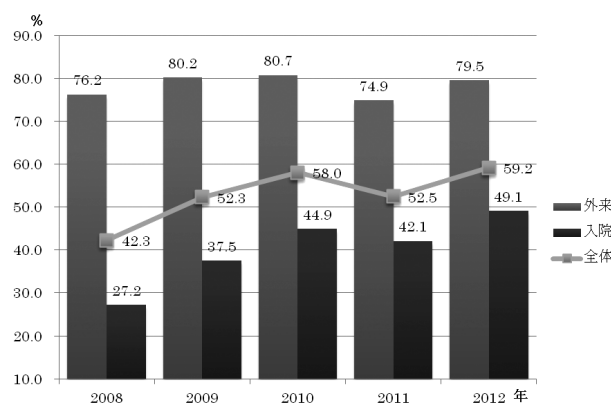


図3 複数セット採取率推移 (入院外来比較)

2011年は震災で物流が滞り回復するまで時間がかかったため、当検査室でも複数セット採取に制限をかけたことが影響して、件数、複数セット採取率ともに減少したと考えられる。

3. 陽性率 (図4)

陽性検出率は2008年、2009年と21.7%と20%を超えていたが、2010年以降の3年間は17%前後を推移している。5年間の1セット採取の陽性率は14.7%、複数セット採取の陽性率は27.7%だった。件数、陽性率ともに一定化してきた2010年以降の3年間のセット陽性率も、1セット採取13.9%、複数セット採取25.0%と複数セット採取で高い値を示した。

動脈血採取と静脈血採取で比べてみると、静脈採取が75%から80%を占めている。年毎動脈採取が若干減少するにつれ、陽性率が下がっている。動脈採血の陽性率の方が高値を示し、2008年32.2%だったが、2010年以降25%を推移している。静脈血採取の陽性率は15%を推移している。

総件数の増加、動脈採血の減少により陽性率が低下し、17%前後を推移する要因となったと考えられる。

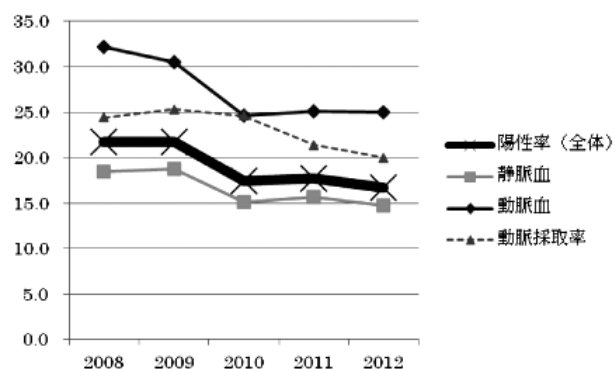


図4 陽性率推移 (静脈血動脈血採取比較)

4. 検出菌 (図5)

5年間の主要検出菌の頻度はコアグララーゼ陰性ブドウ球菌 (CNS: coagulase-negative-staphylococci) が26.4%と最も多く、大腸菌 (15.0%)、その他の腸内細菌群 (12.1%) と続く。Bacillusは8%検出され、メチシリン耐性黄色ブドウ球菌 (MRSA: Methicillin-resistant Staphylococcus aureus) の検出は2.9%だった。

静脈血採取、動脈血採取においても主要検出菌の上位は変わらないが、静脈血採取ではCNSの割合が19.9%、大腸菌18.1%と大差ないのに対し、動脈血採取ではCNSの検出が33.6%と高い割合を占める。また、静脈血ではMRSAの検出が6.5%を占め、動脈血では、連鎖球菌（4.2%）、コリネバクテリウム（3.9%）が上位を占めてくる。

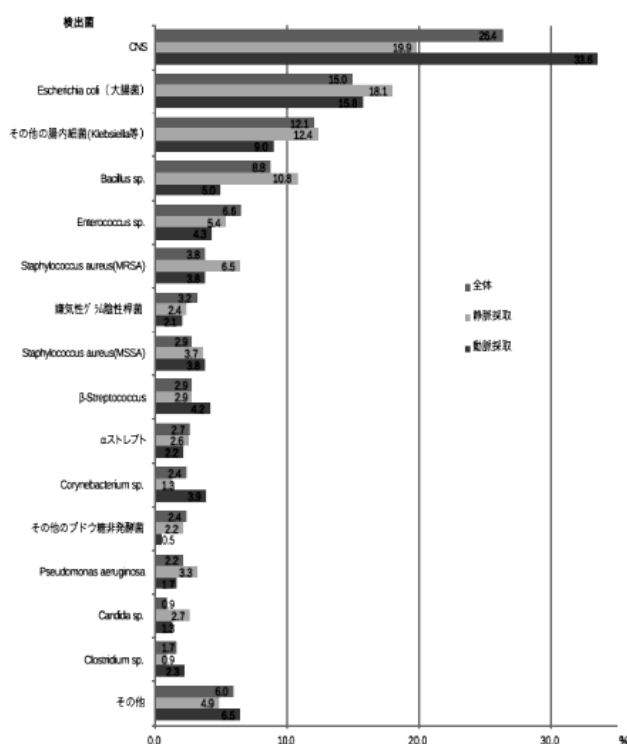


図5 検出菌（2008年～2012年）

5. 培養ボトル陽性所要時間（図6）

血液培養ボトルが自動機器に投入されてから陽性になるまでの時間を調査した。

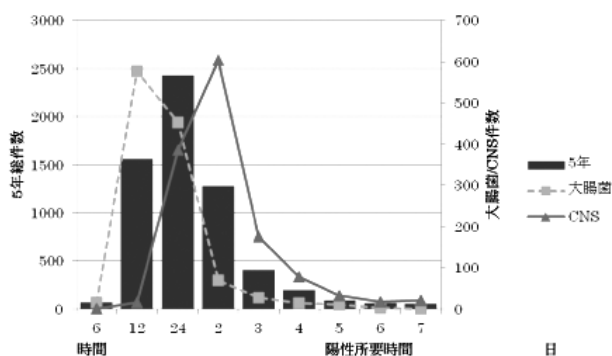


図6 陽性所要時間

最短時間は3時間の大腸菌検出で、4時間で肺炎球菌検出の例もみられる。7日目の最長時間の検出は *Propionibacterium acnes* のコンタミネーションだった。24時間以内に66.2%が陽性となり、48時間以内には87.1%が陽性となっている。主要分離菌の上位を占めるCNSと大腸菌の陽性所要時間を調べると、大腸菌は12時間以内で陽性となるものが多く、48時間以内には89.4%が陽性となっている。CNSが陽性となるピークは24～48時間で、48時間以内で75.5%が、72時間以内で88.7%が陽性となった。5日間培養で98.2%が陽性となっており、5日以降陽性となった菌の内訳をみるとCNSが42.5%、ついで *Propionibacterium acnes* が9.4%、コリネバクテリウム5.7%となっている。5日以降の菌（106件）はすべて、好気ボトル・嫌気ボトルどちらか片方の検出で、コンタミネーションと考えられる菌が多かった。

6. 提出時間（表1）

血液培養が検査部に提出された時間帯と、自動機器に挿入されたボトルが陽性となってきた時間帯を、2012年10月、11月の2ヶ月間で調査した。

提出された時間帯は日勤帯（8：00～17：00とする）で63.4%、当直時間帯（17：00～翌8：00）で36.6%だった。

機器が陽性となってきた時間は、日勤帯の28.6%に比し、当直時間帯に陽性となったボトルは71.4%を占めていた。また休日（土日・祝日）の陽性率は20.4%だった。

表1

提出時間	%	陽性になった時間	%	陽性になった人	%
日直時間	63.4	日直時間	28.6	日直時間	79.6
当直時間	36.6	当直時間	71.4	当直時間	20.4

IV. 考 察

当院の過去5年間の統計をみると、患者背景として70歳代、80歳代の高齢者の提出が多く、陽性率も高いことがわかる。

提出件数については2010年を境に件数、複数セット採取が増加しており、陽性率も17%前後を推移

し変動がなくなった。検出率をあげるため、またコンタミネーションの可能性を推測できるとして、2セット採取が推奨されている。1セット採取であれば70%程度の感度が、2セット採取で90%の感度が示されている。当院でも複数セット採取は60%近くまで上がってきており、外来においては5年間80%前後の採取率である。しかし動脈血と静脈血のセット採取も多く、当院では動脈血と静脈血の陽性率に10%の差があるのも現状である。本来動脈静脈どちらでも検出率に差はないと言われているが、鼠径部からの動脈採血は皮膚汚染が多く、当院の動脈血検出菌をみてもCNS、コリネバクテリウム等のコンタミネーションが考えられる菌の頻度が静脈血に比べ上昇している。成人1セット20mlと採血量も少ないため動脈採血の場面もあると思うが、当院において動脈血の偽陽性率が全陽性率をあげている要因のひとつであると考えられる。真の検出率を上げるには、2セット採取の推奨だけでなく、適切な採取（タイミング、採取量、採取場所、消毒）が重要だと思われる。

当院の全血液培養検出菌結果を厚生労働省院内感染対策サーベイランスの2012年1月～12月の年報と比較してみた。JANIS年俵の主要検出菌はCNS (20.8%)、*Staphylococcus aureus* (14.7%)、大腸菌 (13.2%)、その他の腸内細菌 (10.6%)と続いており、当院の傾向と同様であるが、当院ではCNSの割合が26.4%と高値を占める。また*Staphylococcus aureus*の検出が、当院ではJANIS年報と比べ6.8%と低値であり、*パチルス*の検出が8.8%と高値を示す傾向がみられた。一般的に*パチルス*、CNSはコンタミネーションとみなされるが、重篤な感染症を引き起こす可能性もある。CUMITECH血液培養検査ガイドラインにも「CNSは留置された人口装置上にバイオフィルムを形成したり、人間の皮膚の至る所に生息できる能力を有するため、カテーテル関連敗血症および血液培養偽陽性のどちらの面からも主要な菌種となる」とある。当院においてもCNSのカテーテル感染例はあり、*パチルス*が複数セットで継続して検出された例もある。起炎菌かコンタミネーションかの判断において、まずコンタミネー

ションを減らすことは重要であり、またデバイス等の情報が共有できるシステムが必要であると考えられる。

陽性所要時間は48時間で87.1%、72時間で93.7%、5日間で98.2%だったことから、また5日以降に検出された菌がコンタミネーションと考えられるCNS、*アクネ菌*、*コリネバクテリウム*で60%を占めることから、2012年11月より7日間培養から5日間培養に変更し現在に至る。血液培養において検出の遅い（4～10日）*Helicobacter cinaedi*の報告例や、臨床側からHACEK疑いで培養時間の延長を依頼されることもあるが、当院では今までそれらの菌の検出はなかった。5日間培養にすることで起炎菌の検出に落としがないように、目的菌・患者背景から培養時間を延長する対応も必要であろう。そのためにも、臨床とのコミュニケーションは重要であり、情報共有のシステムを構築したい。

血液培養検査は、敗血症、血流感染の診断に重要な検査である。適切な抗菌薬開始の遅れは患者の予後を左右するため、陽性報告は迅速に行われなければならない。当検査部は当直体制をとっているもので、24時間いつでも提出された血液培養ボトルは速やかに自動機器に投入している。しかし休日や当直時間帯に陽性になった場合、日当直者による陽性ボトルの処理を行っていなかった。当院の夜間陽性率は71.4%であった。そこで、2012年12月より当直者による陽性ボトルの処理を始めた。すべての技師によるグラム染色は精度を保証することができないため、当直者は陽性ボトルのサブカルチャーをすることとした。それにより、翌朝には平板寒天培地にコロニーができており、細菌業務の技師による菌種推定の中間報告が可能となった。また、同定検査、感受性検査の報告も従来に比べ迅速化できた。更に、休日においても細菌技師による業務を始め迅速対応に取り組んでいる。状況を把握し発信していくことで、臨床支援の向上・業務改善につながると考える。

文 献

- 1) 松本哲哉, 満田年宏訳. CUMITECH血液培養ガ

- イドライン. 東京：医歯薬出版株式会社；2007.
- 2) 本郷偉元. 感染症診療のコツ. 東京：文光堂；2013. P.217-24.
- 3) 大楠清文. 臨床微生物検査実践ガイド. 東京：医歯薬出版株式会社；2013.P.10-6.
- 4) 厚生労働省院内感染対策サーベイランス事業
公開情報. [cited 2013.11.1]available from URL.
[http：//www.nih-janis.jp/report/index.html](http://www.nih-janis.jp/report/index.html)

Status of Blood Culture Performed at Our Hospital for the Past Five Years

Hitomi Iwata, Yasuko Sugiyama, Yuko Hayama,
Yoshifumi Kuroyama, Keisuke Maezawa, Yukari Okabe,
Ayumi Sano, Nao Tamura

Department of Clinical Laboratory, Japanense Red Cross Shizuoka Hospital

Abstract : Blood culture test is an important examination to diagnose infections. We report here the number of specimens examined, ratio of duplicated samples, positive detection rate, and detected bacterial species that were accumulated based on the data from blood culture test performed for the past five year from January 2008 through December 2012. The blood culture test was performed using an automated microbial detection system, BacT/ALERT-3D under 7-day culture conditions.

For the blood culture examinations, 3727, 4840 and 4899 specimens were submitted in 2008, 2010 and 2012, respectively, indicating the number of samples increased largely in 2010. Similarly the ratio of duplicated samples increased from 42% in 2008 to 60% in 2010 or later. Positive detection rate was consistently around 17% in 2010 and after. Bacteria in the central nervous system (CNS) and intestine accounted for approximately 50% of total bacteria detected, followed by *Bacillus*, *Enterococcus*, and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA), which also ranked relatively high. Among positive samples, 87% of them showed positive results within 2 days of the culture. The ratios of samples showing positive result during the night shift time and holidays were approximately 70% and 20%, respectively.

It is important to review current status carefully, obtain duplicated samples and reduce contamination in order to improve the quality of the blood culture test. Delay of the report of positive results may lead to delay of appropriate treatment. Thus, we have been conducting operational improvement for rapid performance, including blood subculture by staff members during the night shift period and holidays since December 2012.

Key words : Blood culture, ratio of duplicated samples, positive detection rate